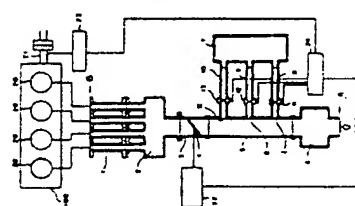
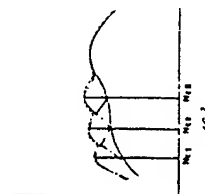


JP 402091419 A  
MAR 1990**(54) SUCTION SYSTEM FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE**

(11) 2-91419 (A) (43) 30.3.1990 (19) JP  
 (21) Appl. No. 63-242533 (22) 29.9.1988  
 (71) MITSUBISHI HEAVY IND LTD(1) (72) MASAACKI NAKACHI(2)  
 (51) Int. Cl. F02B27/02

**PURPOSE:** To make it possible to keep high volumetric efficiency in a whole engine operation range by opening and closing a plurality of passages connecting the main air flowing section of a suction pipe to a resonant box or pipe by use of solenoid valves depending upon the variety of running conditions.

**CONSTITUTION:** A controller 24 controls the opening of solenoid valves 11 through 13 based on the running conditions such as engine speed detected by a engine speed detector and input therein. The solenoid valve 11 opens while an engine is running at a speed of around N in a low speed range, and the other valves 12 and 13 are closed. This makes a resonant box 7 start to resonate when engine speed reaches around N to increase the pressure vibration in the resonant box 7 resulting in the enhancement of volumetric efficiency due to the resonant effect of the whole of a suction system. In order to more enhance the resonant effect, a resonant pipe junction section I is provided at the position where the characteristic frequency of the down stream side lower than the junction section I is approximately synchronized with an engine speed of N. In the same way, when engine speed is increased so as to reach N or around N, the solenoid valve 12 or 13 is opened, and the other valve is closed. Therefore, suction vibration can be utilized in the whole running range.



1: in-take manifold, 8: pipe, 20: cylinder, 22: throttle opening detector, 100: engine, 101: air, 102: engine speed, 103: volumetric efficiency

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報(A) 平2-91419

⑫ Int. Cl.<sup>8</sup>  
F 02 B 27/02

識別記号 庁内整理番号  
F 7616-3G

⑬ 公開 平成2年(1990)3月30日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 内燃機関の吸気装置

⑮ 特 願 昭63-242533

⑯ 出 願 昭63(1988)9月29日

⑰ 発 明 者 中 地 正 明 長崎県長崎市砲の浦町1番1号 三菱重工業株式会社長崎研究所内

⑱ 発 明 者 土 佐 陽 三 長崎県長崎市砲の浦町1番1号 三菱重工業株式会社長崎研究所内

⑲ 発 明 者 西 沢 弘 之 東京都港区芝5丁目33番8号 三菱自動車工業株式会社内

⑳ 出 願 人 三菱重工業株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目5番1号

㉑ 出 願 人 三菱自動車工業株式会社 東京都港区芝5丁目33番8号

㉒ 代 理 人 弁理士 長屋 二郎 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

内燃機関の吸気装置

2. 特許請求の範囲

機関のシリンダに連通される吸気主流部とは別に設けられた共振箱と、前記吸気主流部から分岐されて前記共振箱に夫々接続される複数個の連通管と、各連通管路を開閉する電磁弁と、機関回転数、スロットル開度等の機関の運転状態の検出信号が入力され該入力信号により前記電磁弁の開閉を制御するコントローラとを備えたことを特徴とする内燃機関の吸気装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は内燃機関、特に4サイクル内燃機関の吸気装置に関する。

〔従来の技術〕

従来の4サイクル内燃機関用吸気系の1例を第3図に示す。

図において1はインタークマニホールド、2は

サージタンク、3はスロットルボディ、4はスロットル弁、5はエアインタークパイプ、6はエアクリーナである。吸気系の収入端(図のA端)は大気に開放され、出口端(B端)はシリンダヘッド内の通路を経てシリンダと連通されており、吸気弁(図示せず)にて開閉される。

前記従来のものの作用について説明する。吸気行程中ピストンの下降によって生じた負圧によりA端より空気が吸い込まれる。吸い込まれた空気はエアクリーナ6、エアインタークパイプ5、スロットル弁4、スロットルボディ3、サージタンク2及びインタークマニホールド1を経てB端よりシリンダヘッド内通路へと入り、吸気弁部を経てシリンダに充填される。この時機関の運転条件によりスロットル弁4の開度を変化せしめて空気の流入量を調整している。

しかしながら、空気は定常流として吸入されるのではなく、シリンダで発生した負圧が容積部や大気等への開放端や弁部で反射を繰り返すため吸気管内で騒動しており、非定常流として吸入され

る。空気の吸入量が増加すれば、つまり体積効率が高くなればそれだけ燃料を多く供給でき、出力の向上が図れる。このため、最も効率よく空気を吸入するように、脈動を最も有効に利用できる吸気系の長さ、径及び容積を決めている。

〔発明が解決しようとする課題〕

前記従来例において、吸気管内の脈動により体積効率を最大限に高められるように吸気弁からエアクリーナまでの吸気系全体の長さや径などを決定している。しかしながら、機関搭載上の制約等により脈動を十分に生かせないことがある。又、前記脈動を生かせたとしても、系全体の固有の振動数は決まっており特定の回転数、負荷のみでしか脈動を生かすことができず、その運転条件を外れると、逆に体積効率の低下をきたすこともある。

本発明は、上記問題点を解決するもので、その目的は、機関の全運転域において高い体積効率を保持できる内燃機関を提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

本発明は前記課題を解決するため、吸気管の吸

気の主流部の途中に主流部とは別個に共振箱または共振管を設け、これと前記主流部とを途中に電磁弁を設けた複数の通路で結合し、回転数など機関の運転条件の変化によりいずれか1つの電磁弁を開くようにして運転条件に合わせた可変の共振系を形成したことを特徴とする。

〔作用〕

前記のように構成したことにより、機関の運転条件に合わせた可変の共振系が形成され回転数の全域で有効に共振（脈動）を利用し、運転域の全域にわたって体積効率を向上させることができる。

〔実施例〕

以下第1図を参照して本発明の1実施例につき説明すると、1はインターマニホールド、2はサージョタンク、3はスロットルボディ、4はスロットル弁、5はエアインテークパイプ、6はエアクリーナである。20は機関100のシリンダで、各シリンダ20はインターマニホールド1に接続されている。21は機関の出力軸である。

以上の構成は従来のものと同様である。23は

機関100の回転数を検出する回転検出器、22はスロットル弁4の開度を検出するスロットル開度検出器、24はコントローラである。また7は共振箱で、該共振箱7はエアインテークパイプ5から分岐された複数個（この場合は3個）の連通管8、9、10を介して該エアインテークパイプ5と接続されている。11、12、13は前記連通管路8、9、10中に設けられた電磁弁であり、該電磁弁11、12、13はコントローラ24により開度を制御される。

前記コントローラ24には回転検出器23にて検出された機関回転数、スロットル開度検出器22にて検出されたスロットル弁4の開度（即ち機関100の負荷）等の運転状態が入力される。

次に第1図及び第2図を参照して本発明の作用につき説明する。

低速のある回転数 $N_{e1}$ 近くでは電磁弁11が開き他の電磁弁12、13は閉じている。回転数が $N_{e1}$ に近づくとも共振箱7が共振を始め該共振箱7内の圧力振動が大きくなり、吸気系全体での共振

効果により体積効率を高めることができる。前記共振効果を大きくするため、吸気主流部即ちエアクリーナ6からインターマニホールド1に至る部分の共振管分岐部Iは、これよりも下流側の固有振動数が前記回転数 $N_{e1}$ にてほぼ同調する様な位置に設けられている。次いで回転数が上昇し $N_{e1}$ 近くになると電磁弁11が閉じ、代わりに電磁弁12が開いて共振箱7は連通管9を通じて吸気の主流部とつながる。

吸気主流部からの分岐部IIは、これよりも下流側の固有振動数が $N_{e1}$ とほぼ同調する位置に設けられ、大きな共振効果を発揮して体積効率が向上する。更に、より高速になると電磁弁13が開き（他の電磁弁11、12は閉）上記と同様に回転数 $N_{e2}$ で体積効率が大きく向上する。

上記効果を第2図を参照して説明する。図の実線は従来の体積効率 $\eta_v$ と回転数 $N_e$ との関係を示す。連通管8のみ開（即ち電磁弁11が開）の時は、回転数 $N_{e1}$ 付近で共振を起すため、破線のように体積効率が向上する。同様に連通管9のみ開

の時は回転数 $N_{II}$ 付近で共鳴を起し1点鎖線のよ  
うな体積効率となる。連通管10のみ開の時は回  
転数 $N_{II}$ 付近で2点鎖線の様に体積効率が向上す  
る。コントローラ24により電磁弁11, 12,  
13をそれぞれ回転数に合わせて前記のごとく開  
閉し、共鳴管(連通管8~10)の分岐位置を可  
変にすることにより第2図点線の包絡線で結んだ  
様な体積効率となる。これにより回転数全域で共  
鳴を生かして体積効率を向上させることができる。

〔発明の効果〕

本発明は以上のように構成されており、本発明  
によれば次の効果がある機関の運転域全域に亘  
って吸気脈動を有効に利用でき、体積効率が上昇す  
る。これによりシリンダに入る充填空量が増加し、  
運転域全域に亘って機関出力を向上させること  
ができる。

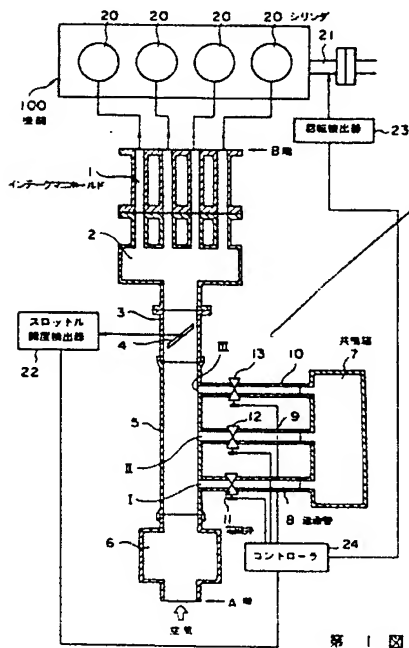
#### 4.図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る内燃機関の吸気系の系統  
図、第2図は本発明の作用効果を示す線図である。  
第3図は、従来の内燃機関の吸気系の1例を示す

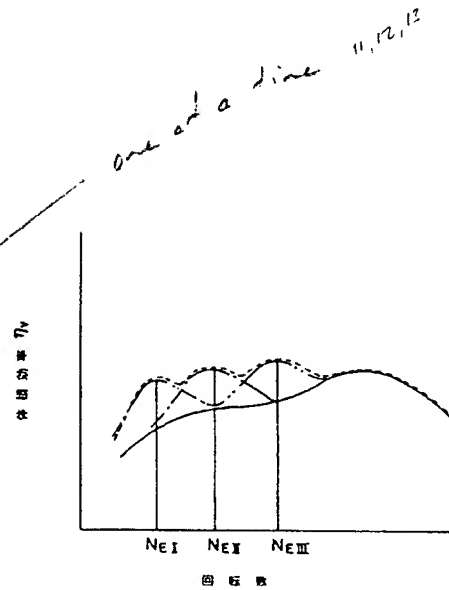
第1図応当図である。

1…インタークマニホールド、2…サージタン  
ク、3…スロットルボディ、4…スロットル弁、  
5…エアインタークパイプ、6…エアクリーナ、  
7…共鳴箱、8, 9, 10…連通管、11, 12,  
13…電磁弁、20…シリンダ、22…スロット  
ル開度検出器、23…回転検出器、24…コント  
ローラ、100…機関。

代理人 井理士 長 隆 二 郎



第1図



第2図

特開平2-91419(4)

